SOLATOM Teoría de cambio: ¿Cuál es la lógica de generación de impacto social de Solatom?

Misión de la iniciativa:

Visión -> Terminar con el CO2 en los procesos industriales de las PYMEs
Misión -> Conseguir reducir el 80% del CO_2 emitido en la generación de energía de los procesos industriales más contaminantes.

La reducción porcentual del CO2 emitido es directamente proporcional a la generación de energía limpia que nuestros módulos producen (y que es lo que medidos de manera tangible). A mayor número de módulos, mayor producción solar, y por tanto mayor porcentaje de reducción. A este porcentaje se le llama **fracción solar**. Matemáticamente la fracción solar es la cantidad de energía solar producida en un intervalo de tiempo, dividida por la energía que consume la fábrica en ese intervalo de tiempo. Una fracción solar del 50 % representa que los módulos solares están produciendo la mitad de la energía que la fábrica donde están instalados necesita. Alcanzar una fracción solar del 100 % significaría que estamos suministrando con nuestros módulos toda la energía solar que necesita la industria. Esto no es posible actualmente por limitaciones en la tecnología. Actualmente estamos midiendo una fracción media cercana al 45 %. Esto es debido que la mayor parte de nuestros proyectos más recientes han entrado en funcionamiento en primavera-verano, que son los meses con mayor radiación solar. Al final del año estimamos una fracción solar cercana al 33 %, superior al 25 % que tenemos como objetivo en 2019. Queremos ir progresivamente aumentando esta fracción (55 % en 2022). Para ello es necesario invertir en desarrollar nuevas soluciones en almacenamiento, integración industrial, así como estrategias de control. Nuestra misión a largo plazo es llegar al 80 %, que consideramos el máximo teórico de la tecnología. Si bien es cierto en el futuro puede que ese “máximo teórico” se rompa por alguna innovación disruptiva.

La fracción solar no debe confundirse con la reducción en el coste de energía. El coste de energía generado por los módulos se calcula dividiendo la inversión necesaria para su montaje, por la cantidad de energía generada durante toda su vida útil. Esto da el coste de energía en €/kWh. Este coste de energía se compara con el coste actual de la fábrica (que es básicamente el coste del combustible que utilizan sus calderas convencionales, ya que la mayoría de estas ya están amortizadas). **La reducción en el coste de energía es independiente del tamaño de la instalación**. Para estimar la cantidad de energía solar generada por nuestros módulos durante toda su vida útil, es necesario aplicar un modelo físico-matemático. En este modelo se introducen diferentes inputs (entre ellos la localización del proyecto, el tipo del fluido, etc.) y se obtiene la cantidad de energía anual que cada módulo produce. Luego se multiplica esta cantidad por los 20 años de vida útil de nuestros módulos y así conseguimos estimar la energía producida. Dado que en Solatom tenemos medidas reales de producción, en nuestros proyectos corregimos mensualmente la energía estimada del modelo con datos reales, y así actualizamos el coste de energía. Actualmente estamos cerca del 43 % (nuestro objetivo es el 50 % para 2019). En el futuro tenemos previsto aumentar esta cifra (65 % en 2022) principalmente mejorando la producción de energía de cada módulo y mejorando su precio. Es fundamental no confundir la reducción del coste de energía la fábrica (% - €/kWh) con la reducción en la factura energética de la fábrica (% - €) que es equivalente a la fracción solar.

Problema/Reto a resolver:	**¿Cuál será el impacto generado/esperado?**
Problema principal a resolver: El sector industrial representa 1/5 de las emisiones globales de gases de efecto invernadero. Los procesos industriales son responsables de 2310 MTon CO_2 [1]. La mayor parte	Cuando instalamos los módulos solatom en una fábrica, a la entrada y salida del circuito que los conecta con la fábrica, se instalan sondas de temperatura y caudal. Con ello sabemos a tiempo real la producción de energía que están generando. Cada

de la demanda energética en la industria es térmica. De hecho, 1 de cada 4 fábricas utiliza calderas para generar esta energía térmica. Las calderas generan 0.2 – 0.3 kg CO_2 por cada unidad de energía térmica producida (dependiendo de si queman gas natural o fuel oil respectivamente) [2]. **El desafío de solatom es reducir al máximo los 577 MTon de CO_2. que emiten las calderas industriales actualmente.**

Nuestro objetivo está en línea con el objetivo 9.4 de los ODS "Conseguir en el 2030 mejorar la infraestructura y adaptar las fábricas para hacerlas sostenibles, con una mejor eficiencia en su uso de recursos y una mayor adopción de energías renovables…". Nuestro target son las industrias de los sectores más contaminantes, entre ellos el sector de la alimentación, químico y papelero.

Causas:

- Transformar materia prima en productos de uso, es un proceso termodinámico que demanda energía. A mayor desarrollo industrial, mayor demanda energética
- El 63 % de las fábricas no tiene acceso a la red de gas natural [3] por lo que utilizan combustibles más contaminantes

Consecuencias:

- *Cambio climático:* Las emisiones de CO_2 contribuyen al calentamiento del planeta, lo que implica un riesgo para la salud, la naturaleza y un coste significativo para la sociedad y la economía
- El desplazamiento de las industrias a zonas urbanas con acceso a la red gasista, está provocando un empobrecimiento rural. Además el mover las industrias cerca de las ciudades, provoca una mayor contaminación del aire, ya que la combustión de un litro de fue-oil en caldera produce 5.58 g de NO_x (principalmente NO), y 0.6 g de SO_3 [4].

[1]: https://www.epa.gov/ghgemissions/global-greenhouse-gas-emissions-data
[2]:https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/factores_emision_tcm30-446710.pdf
[3]: https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11227_e8_ST_industria_bf2e9296.pdf
[4]: *https://www3.epa.gov/ttnchie1/ap42/ch01/final/c01s03.pdf*

unidad de energía que se genera en los módulos solatom, es una unidad de energía que no se genera en las calderas convencionales (energía ahorrada). Los datos se miden en tiempo real y se almacenan en nuestros servidores automáticamente. El cálculo de las métricas está automatizado. Las industrias además de tener acceso a los datos en tiempo real, también tienen un informe mensual donde se describe la operación y las métricas generadas.

Sabiendo la cantidad de energía que nuestros módulos han ahorrado (métrica principal), podemos derivar las demás métricas secundarias.

- **Producto:**
  - Energía limpia generada en forma de calor *[kWh - métrica principal obtenida de los sensores de temperatura y caudal (contador de energía)]*
  - Accesibilidad a energía competitiva en zonas rurales *[proyectos en zonas a más de 50km de la ciudad - Métrica secundaria para analizar la cantidad de industrias rurales (asumiendo rural si está situada a más de 50km de distancia de un núcleo urbano significativo) a las que se está llegando.]*

- **Resultado:**
  - Emisión de CO2 a la atmósfera evitada por la fábrica *[kg CO_2 - Derivada de la métrica principal utilizando un factor que calcula los kg de CO2 generados de la combustión de un kWh, dependiendo del combustible. Este factor lo publica la Agencia Internacional de la Energía anualmente]*
  - Reducción en el coste energético de la empresa *[Reducción del coste de energía €/kWh - Métrica secundaria derivada de la métrica principal. Para su cálculo es necesario dividir el coste de la instalación solar, por la cantidad de energía que previsiblemente se generará durante la vida útil del módulo solar (la previsión está realizada por un modelo matemático). Esta división te da el coste de energía solar. Cuando lo comparamos con el coste actual de energía (precio del combustible actual), obtenemos la reducción del coste de energía). Mensualmente se corrige la estimación del modelo matemático utilizando los datos reales de producción]*
  - Reducción de las emisiones de SO3 y NOx *[Reducción del SO3 y NOx generado por todos los proyectos en operación - Derivada de la métrica principal utilizando un factor que calcula los kg de SO3 y NOx generados de la combustión de un kWh, dependiendo del*

	combustible. Este factor lo publica la Agencia Internacional de la Energía anualmente]
Solución que se propone: - Apoyar a las calderas convencionales, con calderas que utilicen energía solar. De esta manera parte de la energía que necesitan las industrias se genera sin necesidad de quemar combustibles fósiles. Las calderas solares se colocan en paralelo a las calderas convencionales. Cuando la radiación solar lo permite, la caldera solar produce la energía térmica requerida por la industria. Cuando no hay radiación solar, es la caldera convencional quien genera la energía. El funcionamiento es equiparable a un coche híbrido en el que se combina un motor convencional y otro eléctrico. - Nuestras calderas solares se fabrican en módulos de 14.5 kW totalmente pre-ensamblados en fábrica, de manera que no necesitan construirse in-situ. Esto hace que sea competitivas en proyectos en pymes. Para conseguir escalar y alcanzar mayor impacto, realizamos la fabricación y distribución de los módulos, a través de un partner industrial nacional.	**¿Qué actividades realizar?** - Fabricación de módulos solares para conseguir ser competitivos y tener periodos de retorno atractivos para la industria. Para ello se buscará alianzas con socios industriales que nos permitan escalar y conseguir los estándares de calidad y certificaciones necesarias. - Venta de módulos solares solatom mediante un algoritmo de generación de leads automatizado. Este algoritmo debe permitir geolocalizar las industrias con mayor potencial. Este algoritmo, además de ser nuestra herramienta principal de acceso a mercado también debe actuar como barrera para otros competidores. - Operación y mantenimiento (O&M) de las instalaciones para garantizar el buen funcionamiento. - Ingeniería de integración en los proyectos industriales - I+D para conseguir adaptarnos a más procesos industriales - Campañas para incrementar la visibilidad de la tecnología principalmente en zonas rurales apartadas de la red gasista. Estas campañas deben estar formadas principalmente por workshops, seminarios y jornadas de difusión con usuarios finales industriales, y empresas de ingeniería.
¿Qué hipótesis se asumen para el cambio? - Las empresas están abiertas a tecnologías innovadoras, que aunque tienen un menor número de referencias, tienen el potencial de mejorar su proceso. - Al estar el mercado de las pymes tan atomizado, es muy complicado acceder a él de manera masiva. Por lo que el algoritmo que hemos diseñado el cual geolocalizada las fábricas con mayor potencial en un determinado país, genera una barrera de entrada a empresas competidoras. - No va a ocurrir un cambio legislativo que de alguna manera imponga una tasa a la generación solar de calor - La electrificación del sistema energético residencial no sustituirá las calderas industriales. - En los países con escasa radiación pero elevado desarrollo industrial (norte de Europa por ejemplo), el coste del combustible fósil compensa la menor radiación solar manteniendo los sistemas solares competitivos como en otros países con mayor radiación pero menor coste de combustible (por ejemplo España).	

- Cuando existan las suficientes referencias, la utilización de la energía solar de concentración se considerará una alternativa viable para que industrias alejadas de la red gasista (zonas rurales), pueden conseguir una fuente de energía competitiva sin necesidad de desplazarse a zonas urbanas.

Un placer haber participado! Sabéis que podéis contar con cualquier alumni de SHIP2B. Si necesitáis cualquier cosa podeis contactarme a través de SHIP2B o mandarme un mail miguel.frasquet@solatom.com